

- 1- Qual a diferença entre desidratação e calcinação? Cite uma aplicação de cada uma das operações em processos metalúrgicos.
- 2- Qual a importância da temperatura de calcinação nas propriedades finais do calcinado?
- 3- Se o  $\Delta H^{\circ}_{298}$  da calcinação de um dado carbonato é sempre a mesma, ocorra ela *em um forno do procedimento* extrativo (como, por exemplo, o alto-forno), durante a extração do metal de valor, ou em *outro*, antecipadamente. Por qual motivo poderia ser interessante calcinar o material *previamente*, em *outro* forno?
- 4- Um engenheiro quer saber o quão endotérmica é a calcinação de um determinado carbonato. Os únicos dados que ele dispõe são as pressões parciais do  $\text{CO}_2$  do sistema, no equilíbrio, para duas temperaturas. Qual é o valor da variação de entalpia da calcinação?

Temperatura(°C)	626.15	1026.85
Pressão(Pa)	487	563775

- 5- Uma amostra de dolomita ( $\rho = 2,9\text{g/cm}^3$ ) foi submetida à calcinação. Determine a porosidade máxima do calcinado assumindo que o volume da rede não altera após a calcinação.
- 6- Determine a porosidade teórica de uma amostra de Magnesita ( $\rho = 3,1\text{g/cm}^3$ ) após a calcinação, sabendo que o material sofreu uma redução de volume de 5%.
- 7- Como a temperatura de calcinação e o tempo de residência podem influenciar nas propriedades do óxido obtido.
- 8- Os dados abaixo mostram os resultados de conversão de uma amostra de  $\text{CaCO}_3$  submetida à calcinação:

Conversão	10%	20%	40%	60%	80%	100%
<b>1000°C</b>	102,74s	103,32s	105,94s	111,35s	121,74s	153,85s
<b>950°C</b>	207,19s	208,35s	213,64s	224,55s	245,51s	310,25s
<b>900°C</b>	395,43s	397,64s	407,74s	428,56s	468,56s	592,11s

Considerando que:

- Uma camada de CaO fica aderida à superfície da partícula e que o núcleo da partícula contém  $\text{CaCO}_3$ .
- O diâmetro da partícula não muda de tamanho no decorrer da reação.
- A ordem da reação é zero.

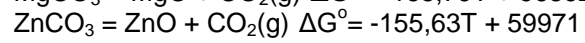
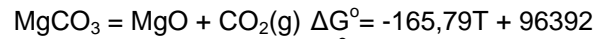
Determine:

As possíveis etapas lentas do processo e a energia de ativação. Teoricamente, o tempo de conversão seria proporcional à  $r$  ou  $r^2$ ?

- 9- Cite duas variáveis de processo que podem interferir na temperatura de decomposição de um carbonato. Explique.
- 10- Um carbonato foi colocado para calcinar acima da sua temperatura de decomposição. Depois do processo, observou-se que apenas 25% do material foi calcinado. Que medidas poderiam ser tomadas para que o material seja calcinado? Porque isso está ocorrendo?
- 11- Como a presença de matéria orgânica no carbonato pode interferir nas propriedades do óxido obtido e na temperatura de decomposição do carbonato?
- 12- Um empresa de calcinação tem como objetivo produzir CaO com tamanho  $>200\mu\text{m}$ . Durante a calcinação em forno rotativo o engenheiro observa que mesmo entrando com amostras  $> 200\mu\text{m}$  todo o produto sai  $< 2\mu\text{m}$ . O que você pode dizer sobre a cristalinidade da amostra de carbonato? Explique o que está acontecendo.
- 13- Como a atmosfera do calcinador pode influenciar na velocidade de sinterização do produto obtido?
- 14- Os carbonatos  $\text{MgCO}_3$  e  $\text{ZnCO}_3$  são os principais constituintes de um minério hipotético. A rota processual proposta para a extração de zinco desse minério exige que o carbonato de zinco seja calcinado e o carbonato de magnésio permaneça como

carbonato. Avalie a viabilidade da rota e, caso seja possível obter o produto desejado, determine as relações entre a  $p_{\text{CO}_2}$  e a T dentro do calcinador para o processo.

Dados:



15- Determine a temperatura mínima de calcinação para o carbonato de magnésio caso a pressão de  $\text{CO}_2(\text{g})$  no forno seja de:

- a) 1atm
- b) 0.1atm
- c) 2atm

Como você explicaria a variação nos valores de temperatura?

Dados:  $\Delta H^\circ = 100\text{kJ/mol CO}_2$  ;  $\Delta S^\circ = 165\text{J/mol CO}_2$ .